

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 6 月 19 日 (19.06.2003)

PCT

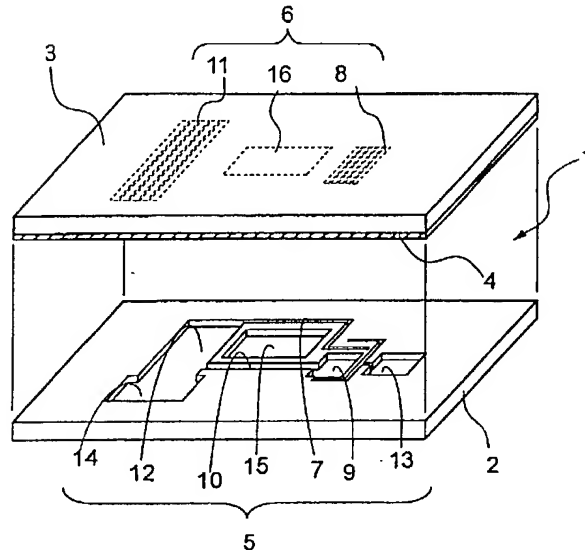
(10) 国際公開番号  
WO 03/050465 A1

- (51) 国際特許分類: F28D 15/02  
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/12334  
(22) 国際出願日: 2002 年 11 月 26 日 (26.11.2002)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2001-380601  
2001 年 12 月 13 日 (13.12.2001) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 外崎 峰広  
(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: COOLING DEVICE, ELECTRONIC EQUIPMENT DEVICE, AND METHOD OF MANUFACTURING COOLING DEVICE

(54) 発明の名称: 冷却装置、電子機器装置及び冷却装置の製造方法



(57) Abstract: A small and thin cooling device with high cooling performance, an electronic equipment device, and a method of manufacturing the cooling device, the cooling device (1) comprising rectangular first glass substrate (2) and second glass substrate (3) made of a pair of materials with low thermal diffusivities such as glass bonded to each other through a silicon member (4), wherein grooves (5) and (6) are formed in the bonded surfaces of the substrates (2) and (3) so as to function as a loop-like heat pipe when these grooves (5) and (6) are bonded to each other.

[続葉有]

WO 03/050465 A1



添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

小型薄型で、かつ、冷却性能が高い冷却装置、電子機器装置及び冷却装置の製造方法である。冷却装置（１）は、一对の熱拡散性の低い材料として例えばガラスからなる矩形状の第１のガラス基板（２）及び第２のガラス基板（３）がシリコン部材（４）を介して接合されている。これらの基板（２）、（３）の接合面には、溝（５）及び溝（６）が形成されている。この溝（５）、（６）は、これらの基板（２）、（３）が接合した際にループ状のヒートパイプとして機能するように形成されている。

## 明細書

## 冷却装置、電子機器装置及び冷却装置の製造方法

## 5 技術分野

本発明は、例えばパソコンやデジタルカメラ等に用いられるカード型の記憶媒体のドライバから発せられる熱を冷却するために用いられる冷却装置及びその製造方法に関する。また、本発明は、このような冷却装置を搭載するパソコンやデジタルカメラ等の電子機器装置に関するものである。

## 背景技術

メモリスティック（登録商標）、スマートメディア（登録商標）、コンパクトフラッシュ（登録商標）等の記憶媒体は、フロッピーディスク等の従来のもと比べて小型かつ薄型であり、しかも記憶容量も非常に大きくすることが可能であることから、パソコンやデジタルカメラ等の電子機器装置に汎用されるようになってきている。

これらの記憶媒体はフラッシュメモリとドライバとを一体的に有するものや、ドライバが装置本体や別のカード等に搭載されたものがあるが、いずれにしても最近では相当大容量化してきている。

ところで、このように記憶媒体の記憶容量が大容量化してくると、上記のドライバから多大な熱が発生し、動作不良等の問題を生じる。

そこで、例えば電子機器装置側に冷却装置を設けることが考えられ、そのような冷却方法としてヒートパイプを用いた技術が挙げられる。

ヒートパイプとは、管の内壁に毛細管構造を持たせた金属製パイプであり、内部は真空で、少量の水もしくは代替フロンなどが封入されてい

る。ヒートパイプの一端を熱源に接触させて加熱すると、内部の液体が蒸発して気化し、このとき潜熱（気化熱）として、熱が取り込まれる。そして、低温部へ高速に（ほぼ音速で）移動し、そこで、冷やされてまた液体に戻り、熱を放出する（凝縮潜熱による熱放出）。液体は毛細管構造を通して（もしくは重力によって）元の場所へ戻るの、連続的に効率よく熱を移動させることができる。

しかしながら、従来のヒートパイプは管状であり空間的に大掛かりな装置となるので、小型薄型化が求められるパソコンやデジタルカメラ等の電子機器装置の冷却装置には不向きである。

そこで、ヒートパイプを小型化するために、シリコン基板とガラス基板との各接合面上に溝を形成し、これらの基板を接合することによってヒートパイプを構成する流路を基板間に形成した冷却装置が提案されている。なお、上記の接合の際には、少量の水もしくは代替フロンなどが封入され、それらが、ヒートパイプ内で状態変化を起こすことによって、ヒートパイプとしての役割を果たすものである。

しかしながら、上記のようにシリコン基板を用いてヒートパイプを構成すると、シリコン自体の熱伝導性がよいため、冷却すべき対象物からの熱がシリコン基板表面で拡散してしまい、内部の液体の気化が不十分であったり、或いは全く気化せず、ヒートパイプとしての機能が十分に発揮しないという問題がある。

そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、小型薄型で、かつ、冷却性能が高い冷却装置、電子機器装置及び冷却装置の製造方法を提供することを目的としている。

25 発明の開示

かかる課題を達成するため、本発明の第 1 の観点に係る冷却装置は、シリコンよりも熱伝導性が低い材料からなり、相互に対向して配置され、各対向面にヒートパイプを構成するための溝が形成された一对の第 1 及び第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に介在され、  
5 前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とを接着するための接着部材とを具備することを特徴とする。

本発明では、2 枚の基板が接合し、その対向する面上の溝がヒートパイプの流路を構成するので、小型薄型化が可能となる。加えて、ヒートパイプを構成する材料が、シリコンよりも熱伝導性が低いので、熱拡散  
10 を防ぐことができる。これによって、冷却性能が良くなり、ヒートパイプとしての機能を十分に果たすことができる。さらに、2 枚の基板の接合は、接着部材を介して行っているので、確実に密着することが可能となる。すなわち、基板の材料として、シリコンよりも熱伝導性の低いガラスやプラスチック等を用いると、加工性においても実用化が可能であるが、これらの基板間は接着性が悪くなる。そこで、本発明では、これ  
15 を補完するために基板間に接着部材を介在させている。なお、その場合の組み合わせとしては、2 枚の基板ともガラス基板同士、プラスチック基板同士、或いは一方がガラス基板で他方がプラスチック基板であってもよい。また、接着部材としては加工性や経済性等の観点からシリコン  
20 や銅等を用いることがより好ましい。

本発明の第 2 の観点に係る電子機器装置は、フラッシュメモリを有するカード型の記憶媒体が着脱可能なスロットを有し、前記記憶媒体側、当該装置側又は当該装置とは分離された部位にドライバを有する電子機器装置であって、前記ドライバから発せられる熱を冷却するために、上  
25 記構成の冷却装置を具備することを特徴とするものである。

本発明では、上記構成の、すなわち小型薄型化しかつ冷却性能の良い冷却装置を搭載することになるので、電子機器装置自体が小型薄型化して動作不良等が生じることもない。

本発明の第3の観点に係る冷却装置の製造方法は、シリコンよりも熱伝導性が低い材料からなる第1及び第2の基板の各表面にヒートパイプを構成するための溝を形成する工程と、前記第1の基板又は前記第2の基板の表面に、前記第1の基板と前記第2の基板とを接着するための接着部材を形成する工程と、前記接着部材を介して前記第1の基板の表面と前記第2の基板の表面とを接合する工程とを具備することを特徴とする。

本発明は、上記構成の冷却装置を効率よく確実に製造することが可能となる。

本発明の一の形態によれば、上述に記載の冷却装置の製造方法において、前記接合工程は、陽極接合、超音波接合又は熱融着接合であることを特徴とする。このような構成によれば、効率的に、かつ、確実に接合することが可能である。

本発明の一の形態によれば、上述に記載の冷却装置の製造方法において、前記接着部材形成工程は、スパッタリングにより接着部材を形成することを特徴とする。このような構成によれば、材質の制約なしに均一で薄膜を形成することができる。これによって、基板を接着してヒートパイプを形成する際に、接着部材の凹凸がないので確実に密着することが可能である。

本発明の一の形態によれば、上述に記載の冷却装置の製造方法において、前記溝形成工程は、ケミカルエッチング又はパウダービームエッチングにより溝を形成することを特徴とする。このような構成によれば、ケミカルエッチングもパウダービームエッチングなどは、例えば微細な

粒子によるので、溝を形成する際に細部まで行き渡ることが可能である。これによって、溝が確実に形成されるので、ヒートパイプとしての機能を確実に果たすことができる。

5 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の冷却装置を分解した斜視図である。

第2図は、本発明の冷却装置の組み立てた状態の断面図である。

第3図は、本発明の冷却装置の第1のガラス基板に形成された溝の構成を示す平面図である。

10 第4図は、本発明の冷却装置の第2のガラス基板に形成された溝の構成を示す平面図である。

第5図は、本発明の冷却装置の第1のガラス基板と第2のガラス基板とを組み立てた状態を示した平面図である。

第6A図乃至第6B図は、従来及び本発明に使われる基板の熱拡散領域を模式的に示した比較図である。

第7図は、発明の冷却装置の製造方法を示した工程図である。

第8図は、本発明の冷却装置の溝形成工程を示した概略図である。

第9図は、本発明の冷却装置の溝形成工程で使われるパウダービームエッチング装置を示した概略図である。

20 第10図は、本発明の冷却装置の溝形成工程で使われるDRIE装置を示した概略図である。

第11図は、本発明の冷却装置の溝形成工程で使われるRIE装置を示した概略図である。

第12図は、本発明の冷却装置の薄膜形成工程に使われるスパッタリング装置を示した概略図である。